

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-148316

(43)Date of publication of application : 27.05.1994

(51)Int. CI. G01S 7/52

G01S 15/10

(21)Application number : 04-293588 (71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

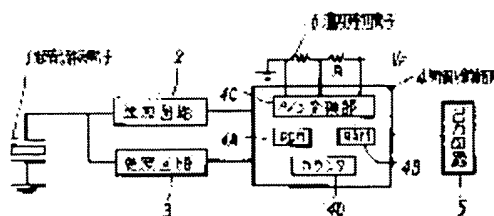
(22)Date of filing : 02.11.1992 (72)Inventor : HASHIMOTO TAKASHI

(54) ULTRASONIC DISTANCE SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To measure distance accurately regardless of change in ambient temperature by detecting the change in ambient temperature which is caught by an ultrasonic vibrator by a control/operation part and then reading the compensation value for temperature from a ROM.

CONSTITUTION: A reception circuit 3 is connected so that ultrasonic pulses discharged from an ultrasonic vibrator 1 hit against a body to be inspected, a reflection wave is received via the vibrator 1, and then it is amplified



and is fed to a control/operation part 4. The control/operation part 4 is provided with an A/D conversion part 4C and a counter D in addition to a ROM 4A and a RAM 4B for controlling each part, calculates the

time until the ultrasonic pulses return to the vibrator 1 again after they hit against objects to be detected, and then converts it to distance data. Also, the voltage of a temperature-sensitive element 6 is applied to the A/D conversion part 4C of the control/operation part 4 and is converted to a digital value. Then, by oscillating the ultrasonic pulses with compensated wavelengths, an accurate measurement can be made regardless of the ambient temperature.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of
application other than the
examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-148316

(43)公開日 平成6年(1994)5月27日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 S 7/52	L	9382-5 J		
15/10		9382-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-293586

(22)出願日 平成4年(1992)11月2日

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72)発明者 橋本 貴

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

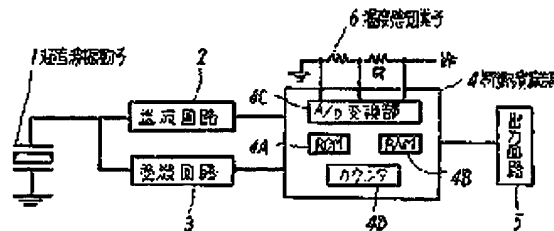
(74)代理人 弁理士 山口 巖

(54)【発明の名称】 超音波距離センサ

(57)【要約】

【目的】超音波距離センサにおいて周囲温度によって変化する超音波の波長を補正して計測精度を上げる。

【構成】制御・演算部4に温度感知素子6を接続し、この温度感知素子6で周囲温度を感知し、その温度に基づいて距離計測用カウンタのビット値を補正、あるいは補正された周波数の超音波パルスを発振する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】超音波振動子より周期的に超音波パルスを発射し、この超音波パルスが被検出物体に当たり反射して発射点に戻るまでの時間を測定し、その都度前記測定時間に基いて被検出物体までの距離を検出し、検出された距離に相応する電圧を出力する超音波距離センサにおいて、周囲温度の変化によって変化する超音波パルスの波長を補正する手段を備えたことを特徴とする超音波距離センサ。

【請求項2】超音波振動子より周期的に超音波パルスを発射し、この超音波パルスが被検出物体に当たり反射して発射点に戻るまでの時間を測定し、その都度前記測定時間に基いて被検出物体までの距離を検出し、検出された距離に相応する電圧を出力する超音波距離センサにおいて、波長以下の分解能をマイクロコンピュータの距離計測値の平均処理により得ることを特徴とする超音波距離センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は超音波振動子より超音波パルスを発射し、この超音波パルスが被検出物体に当たりその反射波が前記超音波振動子に受波されるまでの経過時間を測定し、この測定時間に基いて被検出物体までの距離を検出し、検出された距離に相応した電圧を出力する超音波距離センサに関する。

【0002】

【従来の技術】超音波振動子から被検出物体が存在する方向に超音波パルスを発射し、この超音波パルスが被検出物体に当たって反射し再び元の超音波振動子に戻ってくるように構成し、この超音波パルスが発射されるごとに発射から受波までの時間を測定してこれを距離に換算し、この距離に相応する電圧値を出力するようにした超音波距離センサは公知である。この場合超音波パルスの発振制御、発射から受波までの時間測定、距離への出力換算等はマイクロコンピュータ（以下マイコンと称す）により構成される制御・演算部により行われる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで発振される超音波パルスの波長は次式により表わされる。すなわち、 $\lambda = \text{音速} C / \text{超音波周波数} f$ であり、音速 $C = 331.5 + 0.6 t$ で求められる。したがって超音波パルスは周囲温度の変化によってその波長 λ が変化するため、温度が変化する環境では超音波距離センサによる正確な距離計測は不可能である。

【0004】また超音波パルスの周波数が決められている場合はその波長はその周波数によって決定されるが、波長が測定距離の単位長以下の場合は距離計測はできない。この発明の目的は上述した問題点を解決して、正確な距離計測が可能でかつ波長が測定距離の単位長より小さい場合にも距離計測可能な超音波距離センサを提供す

ることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明では、超音波振動子より周期的に超音波パルスを発射し、この超音波パルスが被検出物体に当たり反射して発射点に戻るまでの時間を測定し、その都度前記測定時間に基いて被検出物体までの距離を検出し、検出された距離に相応する電圧を出力する超音波距離センサにおいて、周囲温度の変化によって変化する超音波パルスの波長を補正する手段を設ける。この補正する手段として超音波距離センサの制御・演算部に温度感知素子を設ける。また発振される超音波パルスの測定距離の単位長以下の波長の場合距離計測値の平均処理により距離の計測を行う。

【0006】

【作用】温度感知素子でキャッチした周囲温度を制御・演算部でその温度変化を検知し、その温度に対する補正値をROMより読み出し、距離計測カウンタのビット値を変更したり、あるいは補正された超音波パルスを発振するようにしたので、周囲温度の変化にもかかわらず正確な距離計測ができる。また発振される超音波パルスが測定距離の単位長以下の場合には、それまでに制御・演算部に格納された所定数の計測値の平均値処理により擬似的に距離計測を行う。

【0007】

【実施例】図1はこの発明の実施例を示すブロック図で、超音波距離センサは超音波振動子1、送波回路2、受波回路3、マイコンで構成された制御・演算部4および出力回路5を備えており、制御・演算部4には温度感知素子6（サーミスタなど）が接続されている。送波回路2は制御・演算部4の指令により超音波周波数を発振し、これが超音波振動子1から超音波パルスとして発射するように接続されている。受波回路3は超音波振動子1から発射された超音波パルスが図示せぬ被検出物体に当たり反射された反射波を超音波振動子1を介して受波しこれを増幅して制御・演算部4に入力されるように接続されている。制御・演算部4はROM4A、RAM4BのほかA/D変換部4Cとカウンタ4Dを備えていて各部を制御し、超音波パルスが被検出物体に当たって再び超音波振動子に戻るまでの時間を演算し、これを距離データに換算する。また制御・演算部4のA/D変換部4Cには温度感知素子6の電圧が印加されこれをデジタル値に換算する。

【0008】この超音波距離センサの動作を図2に示すフローチャートに基き説明する。まず制御・演算部4をスタートさせ、温度感知素子6で検出された電圧をA/D変換部4Cでデジタル値に変換する（S1）。A/D変換部4Cを介して読み込まれたデジタル値に基づいて制御・演算部4は周囲温度を判断し、このデジタル値の大きさによって距離計測用カウンタのビット数を変える

(S2)。次に送波信号を発射させ(S3)、距離計測用カウンタによって計測を開始させる(S4)。このとき受波信号が無い場合は、(S7)に進み、受波信号がある場合は距離計測用カウンタのカウント値を距離データに変換し出力回路5に送り出力させる。

【0009】この実施例では距離計測用カウンタのビット値を変更するように構成したが、発振する超音波パルスの波長を変更することもできる。図3はこの発明の異なる実施例のブロック図で、超音波距離センサは超音波振動子1、送波回路2、受波回路3、制御・演算部4および出力回路5を備えている。送波回路2は制御・演算部4の指令により超音波周波を発振し、これが超音波振動子1から超音波パルスとして発射するように接続されている。受波回路3は超音波振動子1から発射された超音波パルスが図示せぬ被検出物体に当たり反射された反射波を超音波振動子1を介して受波し、これを増幅して制御・演算部4に入力されるように接続されている。制御・演算部4はROM4A、RAM4Bのほかレジスタ4Eを備えていて各部を制御し、超音波パルスが被検出物体に当たって再び超音波振動子に戻るまでの時間を演算し、これを距離データに変換して、出力回路5により出力する。

【0010】このような超音波距離センサの動作を図4に示すフローチャートに基き説明する。まず制御・演算部4をスタートさせて超音波を送波し、被検出物体からの反射波を受波して距離計測を行う(S11)。次に計測したデータを制御・演算部4のRAM4Bに格納する*

*(S12)。RAM4Bに格納された前記計測データの決められた数の平均値を計算する(S13)。この平均データを計測データに変換して出力回路5に送り出力させる。

【0011】

【発明の効果】温度検知素子を備えた制御・演算部で温度変化を感知し、その温度に対する補正値をROMより読み出し補正された波長の超音波パルスを発振することにより周囲温度の如何に拘らず正確な計測ができる。また超音波パルスの波長以下の距離の計測を行う場合には、制御・演算部に格納された決められた数の計測データの平均処理により概似的に距離計測を行うことにより波長以下の距離の測定を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例のブロック図

【図2】この発明の実施例の動作を示すフローチャート

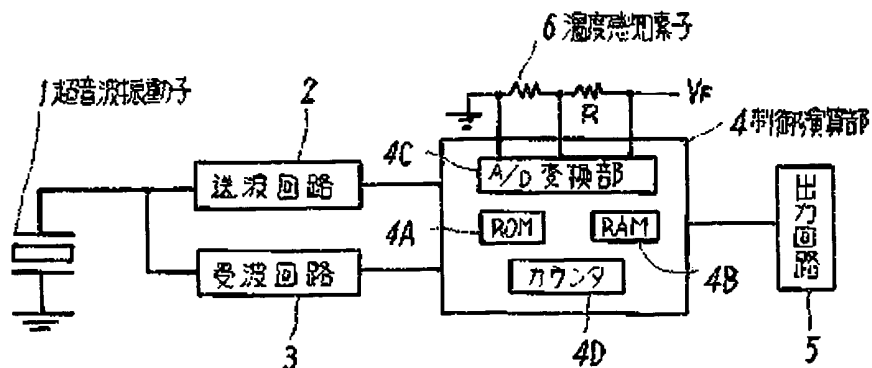
【図3】この発明の異なる実施例のブロック図

【図4】この発明の異なる実施例の動作を示すフローチャート

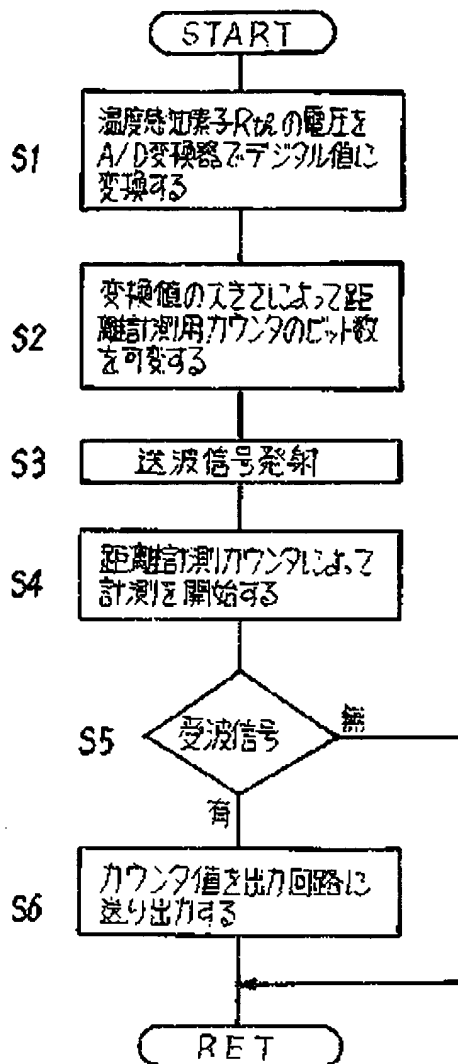
【符号の説明】

- 1 超音波振動子
- 2 送波回路
- 3 受波回路
- 4 制御・演算部
- 5 出力回路
- 6 温度検知素子

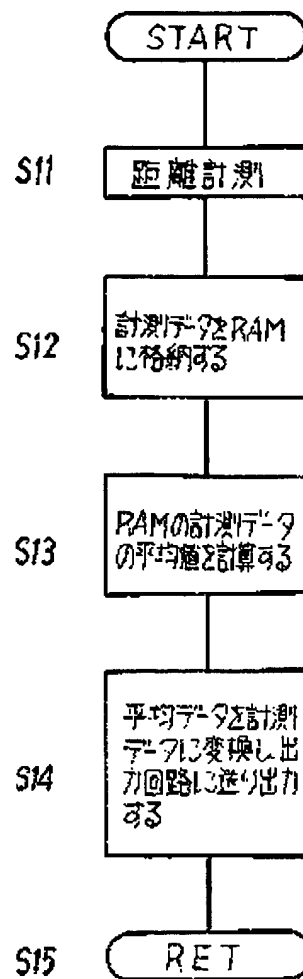
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

